

552545

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property  
Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
21 October 2004 (21.10.2004)

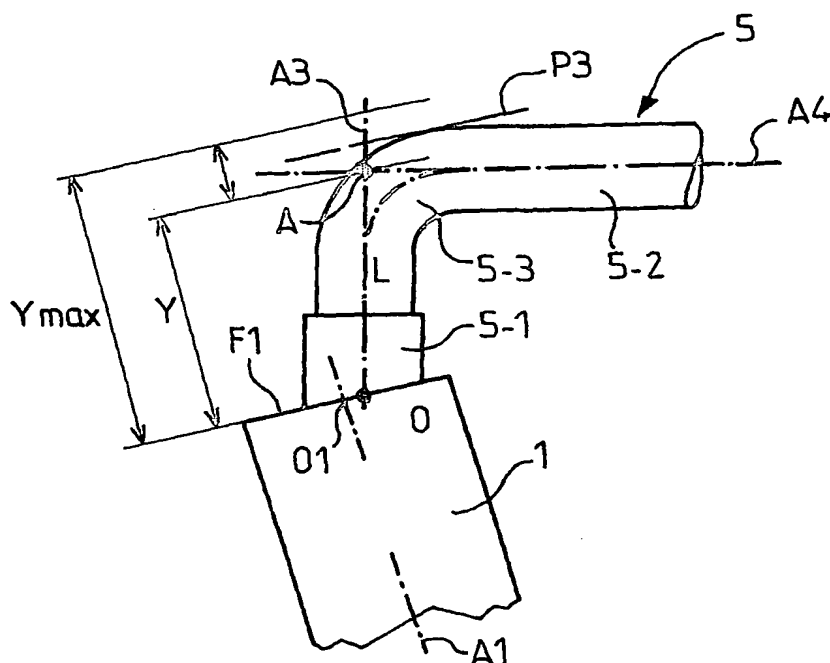
PCT

(10) International Publication Number  
**WO 2004/090456 A1**

- (51) International Patent Classification<sup>7</sup>: **F28F 9/04**
- (21) International Application Number:  
PCT/IB2004/001213
- (22) International Filing Date: 1 April 2004 (01.04.2004)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:  
03/04639 14 April 2003 (14.04.2003) FR
- (71) Applicant (for all designated States except US): **VALEO CLIMATISATION** [FR/FR]; 8, rue Louis-Lormand, F-78321 La Verriere (FR).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **VINCENT, Philippe** [FR/FR]; 9, rue des Piqueurs de Grès, F-28230 Epemou (FR). **CARTON, Thomas** [FR/FR]; 2 Place de Bretagne, F-78310 Maurepas (FR).
- (74) Agent: **LEVEILLE, Christophe**; Valeo Climatisation, 8, rue Louis Lormand, F-78321 La Verrière (FR).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: COMPACT VEHICLE RADIATOR



(57) Abstract: With a view to reducing the bulk of a radiator in the longitudinal direction of the fluid tanks (1, 2), the fluid inlet and outlet connections (5, 6) projecting beyond a front radiator surface (F1) are at an angle to the longitudinal axes (A1, A2) of the fluid tanks (1, 2).

WO 2004/090456 A1



**Published:**

— with international search report

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

Radiateur de chauffage d'encombrement réduit pour véhicule

5 L'invention concerne un radiateur de chauffage de l'habitacle d'un véhicule comprenant au moins une première boîte à fluide s'étendant d'une première face frontale à une seconde face frontale du radiateur selon un axe longitudinal contenu dans un plan médian du radiateur, un faisceau d'échange de chaleur  
10 s'étendant sensiblement selon ledit plan médian à partir de la boîte à fluide pour l'échange de chaleur entre un fluide caloporteur circulant dans celle-ci et un flux d'air traversant le faisceau, une tubulure d'entrée ou de sortie de fluide faisant saillie à l'extrémité de la boîte à fluide  
15 située dans ladite première face frontale.

Les termes "boîte à fluide" et "tubulure" se réfèrent ici à des unités fonctionnelles et non structurales, le premier désignant un élément en communication de fluide directe avec  
20 le faisceau, et le second une conduite qui relie la boîte à fluide aux composants du circuit de fluide autres que le radiateur. Comme on le verra plus loin, une région au moins de la tubulure peut être solidaire de la boîte à fluide et peut être formée par la même pièce ou par les mêmes pièces  
25 que celle-ci.

Dans le type de radiateur bien connu ci-dessus, la présence de la tubulure en saillie à l'extrémité de la boîte à fluide participe à l'encombrement du radiateur dans la direction de  
30 l'axe longitudinal de celle-ci. Or, la place disponible pour le radiateur dans le véhicule est généralement très limitée, surtout à la partie basse du radiateur lorsque celle-ci se trouve au niveau des pieds des occupants du véhicule.

35 La présence de la tubulure rend également difficile l'obtention d'une étanchéité à l'air entre la face frontale du radiateur et le boîtier de l'appareil de chauffage, dans lequel il est logé. Cette étanchéité nécessite l'interposition d'un joint en mousse coûteux et difficile à mettre en

place, qui risque en outre d'être déplacé lors de l'introduction du radiateur dans le boîtier, détériorant ainsi la fonction d'étanchéité. De plus, cette fonction se dégrade avec le vieillissement du joint dans le temps.

5

Le but de l'invention est d'éliminer tout ou partie des inconvénients ci-dessus.

10 L'invention vise notamment un radiateur du genre défini en introduction, et prévoit que ladite tubulure présente, à partir de la première face frontale, une première partie inclinée par rapport audit axe longitudinal et/ou excentrée par rapport audit plan médian.

15 L'inclinaison de ladite première partie de la tubulure permet, pour une longueur donnée de celle-ci, par exemple jusqu'à un coude, de réduire son encombrement dans la direction longitudinale de la boîte à fluide. L'excentration permet à la première partie de la tubulure d'être décalée  
20 vers un premier côté dudit plan médian de manière à dégager sur l'autre côté de celui-ci une surface sensiblement plane dans la première face frontale pour un contact étanche à l'air entre le radiateur et le boîtier d'appareil de chauffage, en particulier avec un couvercle amovible appartenant à  
25 ce boîtier, avec ou sans interposition d'un joint d'étanchéité.

Des caractéristiques optionnelles de l'invention, complémentaires ou de substitution, sont énoncées ci-après:

30

- Ladite première partie de la tubulure est décalée vers un premier côté dudit plan médian de manière à dégager sur l'autre côté de celui-ci une surface plane dans la première face frontale pour un contact étanche à l'air entre le  
35 radiateur et un boîtier d'appareil de chauffage contenant celui-ci.

- Ladite première partie de la tubulure est inclinée par rapport audit plan médian.

- Ladite première partie de la tubulure est inclinée vers ledit premier côté dudit plan médian.

5 - Ladite première partie de la tubulure est inclinée par rapport au plan contenant l'axe longitudinal de la boîte à fluide et orthogonal audit plan médian.

10 - Ladite première partie de la tubulure est reliée par un coude à une seconde partie qui est située du même côté que la boîte à fluide par rapport à un plan limite perpendiculaire audit axe longitudinal et tangent audit coude.

15 - Ladite seconde partie s'étend sensiblement perpendiculairement audit axe longitudinal et est également tangente audit plan limite.

- Ladite seconde partie s'écarte dudit plan limite à partir dudit coude.

20 - Sont respectées les inégalités suivantes:

$$\cos \beta \times \sin \alpha \leq (X_{\max}/L)$$

$$\cos \beta \times \cos \alpha \leq (Y_{\max}/L)$$

$$0 \leq \alpha \leq 2\pi$$

$$-\pi/2 \leq \beta \leq \pi/2$$

25 dans lesquelles L est la longueur du vecteur reliant les points d'intersection de l'axe médian de la première partie de la tubulure avec la première face frontale et avec l'axe médian de la seconde partie,  $\alpha$  est l'angle formé par ledit vecteur avec ledit plan médian,  $\beta$  est l'angle formé par ledit  
30 vecteur avec le plan contenant l'axe longitudinal de la boîte à fluide et orthogonal audit plan médian,  $Y_{\max}$  est la distance maximale disponible dans le véhicule pour loger la tubulure à partir de la première face frontale dans la direction de l'axe longitudinal de la boîte à fluide et  $X_{\max}$   
35 est la distance maximale disponible dans le véhicule pour loger la tubulure à partir de l'origine dudit vecteur dans la direction perpendiculaire audit plan médian,  $\alpha$  et  $\beta$  n'étant pas tous deux nuls.

- La boîte à fluide et au moins un tronçon, adjacent à celle-ci, de la tubulure sont formés par l'assemblage inséparable d'au moins deux pièces.

5 - La boîte à fluide et ledit tronçon sont formés par l'assemblage de deux pièces dont chacune définit sensiblement une moitié de la boîte et une moitié dudit tronçon.

10 - La boîte à fluide et ledit tronçon sont formés par l'assemblage de deux pièces dont l'une définit sensiblement une paroi longitudinale de la boîte et l'autre le reste de la boîte et ledit tronçon.

15 - La boîte à fluide et ledit tronçon sont formés par l'assemblage de trois pièces dont deux définissent chacune sensiblement une moitié de la boîte et la troisième ledit tronçon.

- Lesdites pièces sont à base d'aluminium.

20 - Il est prévu une seconde boîte à fluide s'étendant selon un axe longitudinal contenu dans ledit plan médian, le faisceau d'échange de chaleur étant interposé entre les deux boîtes à fluide, auxquelles sont associées respectivement une tubulure d'entrée de fluide et une tubulure de sortie de fluide, la  
25 tubulure associée à la seconde boîte à fluide étant également telle que définie plus haut.

L'invention a également pour objet un appareil de chauffage ou de climatisation de l'habitacle d'un véhicule comprenant  
30 un radiateur tel que défini ci-dessus, ledit boîtier étant en contact sensiblement étanche à l'air avec une zone de ladite première face frontale qui est dégagée grâce à l'inclinaison et/ou à l'excentration de la première partie de la tubulure.

35 Les caractéristiques et avantages de l'invention sont exposés plus en détail dans la description ci-après, avec référence aux dessins annexés.

La figure 1 est une vue en perspective d'un radiateur selon l'invention, montrant partiellement le boîtier d'un appareil de chauffage ou de climatisation dans lequel il est logé.

- 5 Les figures 2 et 3 sont des vues en élévation, respectivement de côté et de face, du radiateur de la figure 1.

Les figures 4 et 5 sont des schémas explicatifs illustrant le calcul des angles d'inclinaison des tubulures.

10

Les figures 6 à 8 sont des représentations schématiques de différentes possibilités d'assemblage des boîtes à fluide et des tubulures dans un radiateur selon l'invention.

- 15 Les figures 1 à 3 représentent un radiateur de chauffage selon l'invention pour un appareil de chauffage ou de climatisation de l'habitacle d'un véhicule automobile. Le radiateur illustré comprend une boîte à fluide supérieure 1 qui s'étend dans l'exemple selon un axe longitudinal horizon-  
20 tal A1 d'une première face frontale F1 à une seconde face frontale F2 du radiateur, lesquelles s'étendent toutes deux verticalement, et une boîte à fluide inférieure 2 s'étendant selon un axe longitudinal A2 parallèle à l'axe A1, également de la face F1 à la face F2. Entre les boîtes à fluide 1 et 2  
25 est disposé un faisceau d'échange de chaleur 3, qui comprend une rangée de tubes 4, s'étendant chacun verticalement et mutuellement alignés horizontalement entre les faces F1 et F2. Les extrémités supérieure et inférieure de chaque tube 4 pénètrent respectivement dans les boîtes à fluide 1 et 2 pour  
30 permettre à un fluide caloporteur de circuler de l'une à l'autre par l'intermédiaire des tubes. Ce fluide caloporteur cède de la chaleur à un flux d'air circulant à travers le faisceau 3, entre les tubes 4.
- 35 Deux tubulures 5, 6, communiquant respectivement avec les boîtes à fluide 1 et 2, font saillie par rapport à la face frontale F1, l'une de ces tubulures servant à l'entrée du fluide caloporteur dans le radiateur et l'autre à la sortie du fluide hors du radiateur. Chacune de ces tubulures

comprend une première partie sensiblement rectiligne 5-1, 6-1 adjacente à la boîte à fluide correspondante et une seconde partie sensiblement rectiligne 5-2, 6-2, reliée à la première partie par un coude 5-3, 6-3.

5

Selon l'invention, les premières parties 5-1, 6-1 des tubulures sont inclinées par rapport aux axes A1, A2, et sont en outre excentrées par rapport au plan médian P du radiateur contenant les axes A1 et A2.

10

La représentation schématique de la figure 5 permet de mieux comprendre ces notions d'inclinaison et d'excentration. Sur cette figure, on voit la région d'extrémité d'une boîte à fluide 1 s'étendant jusqu'à une face frontale F1, à partir de laquelle fait saillie une tubulure 5 comprenant une première partie 5-1 et une seconde partie 5-2 reliées entre elles par un coude 5-3. L'axe longitudinal A3 de la partie 5-1 rencontre la face frontale F1 en un point O qui dans l'exemple est décalé latéralement par rapport au point d'intersection O1 de l'axe longitudinal A1 de la boîte 1 avec la face F1. La partie de tubulure 5-1 est donc excentrée par rapport à la boîte à fluide 1. En outre les axes A1 et A3 ne sont pas parallèles, mais forment entre eux un angle aigu. La partie 5-1 est donc inclinée par rapport à l'axe A1.

25

Revenant aux figures 1 à 3, on constate que les parties de tubulures 5-1 et 6-1 sont toutes deux inclinées et excentrées vers la gauche de la figure 2, dégageant ainsi une partie de la largeur de la face frontale F1, à droite du plan P, de manière à permettre de ménager une bande plane 10 s'étendant sur toute la hauteur de cette face, facilitant l'obtention d'un contact étanche à l'air avec le boîtier de l'appareil de chauffage, comme on le verra plus loin.

30

On voit également sur les figures 1 à 3 que la partie de tubulure 5-1 est inclinée par rapport au plan P, mais parallèle au plan P1 perpendiculaire à celui-ci et contenant l'axe A1. Au contraire, la première partie 6-1 de la tubulure inférieure 6 est inclinée à la fois par rapport au plan P et

35



par rapport au plan P2 perpendiculaire à celui-ci et contenant l'axe A2.

La seconde partie 5-2 de la tubulure supérieure 5 est orientée horizontalement et parallèlement à la face frontale F1, tandis que la seconde partie 6-2 de la tubulure inférieure 6 s'étend verticalement. La distance D1, D2 sur laquelle s'étend chaque tubulure à partir de la face F1 dépend de la longueur de sa première partie et du rayon de courbure de son coude. L'inclinaison des premières parties des tubulures permet de réduire cette distance, à égalité de longueur des premières parties et de rayon de courbure des coudes, par rapport à l'état de la technique dans lequel ces premières parties sont orientées selon les axes A1, A2. De même, l'inclinaison de la première partie 6-1 de la tubulure inférieure 6 permet de réduire la distance D3 dont celle-ci fait saillie par rapport à la face F3, tournée vers la gauche de la figure 2, qui est l'une des faces principales de l'échangeur, traversées par le flux d'air.

Les tubulures 5 et 6 sont entièrement comprises entre le plan de la face F1 et les plans P3 et P4 respectivement, perpendiculaires aux axes A1 et A2 et situés aux distances D1 et D2 de cette face, ces derniers plans étant tangents aux coudes 5-3, 6-3 ainsi qu'aux parties 5-2, 6-2 qui dans l'exemple des figures 1 à 3 s'étendent parallèlement aux mêmes plans. En variante, les parties 5-2, 6-2 peuvent n'être pas parallèles aux plans P3, P4 et aller en se rapprochant du plan de la face F1, comme représenté pour la tubulure 5 de la figure 5. Dans ce cas la partie 5-2 n'est plus tangente au plan P3 mais reste comprise entre celui-ci et le plan de la face F1.

La figure 4 montre la région d'extrémité d'une boîte à fluide 1 d'un radiateur selon l'invention, en perspective, et la figure 5 montre en vue de dessus la même région de la boîte à fluide, et la tubulure 5 correspondante. Sur la figure 5, A3 et A4 désignent les axes longitudinaux des parties 5-1 et 5-2 de la tubulure, qui se coupent au point A. L est la distance, sur l'axe A3, entre le point A et le point O

d'intersection de l'axe A3 et de la face frontale F1 du radiateur. Ymax désigne l'encombrement maximal autorisé pour la tubulure à partir de la face F1, dans la direction Y qui est celle de l'axe A1. Xmax (figure 4) désigne l'encombrement maximal de la tubulure à partir du point O dans la direction OX perpendiculaire au plan P. Sur la figure 4 également, B désigne la projection du point A sur le plan XOY et  $\alpha$  et  $\beta$  désignent les angles BOY et AOB respectivement.

- 10 Les coordonnées du point B dans le repère OX, OY sont  $L \times \cos \beta \times \sin \alpha$  et  $L \times \cos \beta \times \cos \alpha$ .

Pour que le point A, et par conséquent le point B, ne sortent pas des limites Xmax et Ymax, il faut donc respecter les inégalités suivantes:

- 15  $\cos \beta \times \sin \alpha \leq (X_{\max}/L)$   
 $\cos \beta \times \cos \alpha \leq (Y_{\max}/L)$   
 $0 \leq \alpha \leq 2\pi$   
 $-\pi/2 \leq \beta \leq \pi/2$   
 20  $\alpha$  et  $\beta$  n'étant pas tous deux nuls.

On peut adopter pour les angles  $\alpha$  et  $\beta$  toutes valeurs permettant de respecter ces inégalités.

- 25 Les figures 6 à 8 représentent différents ensembles composés chacun d'une boîte à fluide et d'un tronçon de tubulure solidaire de celle-ci, obtenus en assemblant, par soudage ou par brasage, des pièces en tôle d'aluminium pliées ou embouties. Ce tronçon représente au moins une région initiale, adjacente à la boîte à fluide, de la première partie de la tubulure. Ces types d'assemblage permettent de conférer commodément au tronçon, et par conséquent à la première partie de la tubulure formée en tout ou en partie par celui-ci, l'inclinaison et/ou l'excentration conformes à l'invention.

Sur la figure 6, deux pièces 11 et 12 définissent chacune sensiblement la moitié de la boîte à fluide 1 et la moitié du tronçon 5-0 de la tubulure. Sur la figure 7, une première

pièce 13 définit sensiblement une paroi longitudinale de la boîte 1, et une seconde pièce 14 définit le reste de la boîte et le tronçon 5-0 de la tubulure. Enfin, sur la figure 8, deux pièces 15 et 16 définissent chacune sensiblement une  
5 moitié de la boîte 11, et une troisième pièce 17 définit sensiblement le tronçon 5-0 de la tubulure. Le tronçon 5-0 est à chaque fois incliné par rapport au plan de joint des deux parties de la boîte à fluide.

10 La figure 1 montre, outre le radiateur, des éléments 21, 22, 23, adjacents à celui-ci, du boîtier d'appareil, celui-ci n'étant pas davantage représenté pour la visibilité du radiateur. En particulier, l'élément 23 appartient à un couvercle amovible qui vient obturer une ouverture 24  
15 permettant le montage du radiateur. Ces éléments sont munis de nervures 25, 26, 27, 28 qui viennent en contact avec le radiateur sur toute sa périphérie pour assurer l'étanchéité à l'air entre l'amont et l'aval de celui-ci. L'invention facilite l'obtention de cette étanchéité grâce à la bande  
20 plane 10 (figure 2) qui fournit un siège pour la nervure 28 solidaire du couvercle 23.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit dans lequel le radiateur possède deux boîtes à fluide  
25 s'étendant selon des axes parallèles et associées respectivement à deux tubulures s'étendant à partir d'une même face frontale du radiateur. Les variantes suivantes sont notamment possibles, le cas échéant en combinaison:

- une seule boîte à fluide;
- 30 - deux boîtes dont les axes forment un angle entre eux;
- une seule tubulure s'étendant à partir d'une face frontale du radiateur;
- deux tubulures s'étendant respectivement à partir des deux faces frontales et associées soit respectivement aux deux  
35 boîtes, soit à la même boîte.

Revendications

1. Radiateur de chauffage de l'habitacle d'un véhicule comprenant au moins une première boîte à fluide (1) s'étendant d'une première face frontale (F1) à une seconde face frontale (F2) du radiateur selon un axe longitudinal (A1) contenu dans un plan médian (P) du radiateur, un faisceau d'échange de chaleur (3) s'étendant sensiblement selon ledit plan médian (P) à partir de la boîte à fluide pour l'échange de chaleur entre un fluide caloporteur circulant dans celle-ci et un flux d'air traversant le faisceau, une tubulure d'entrée ou de sortie de fluide (5) faisant saillie à l'extrémité de la boîte à fluide située dans ladite première face frontale (F1), caractérisé en ce que ladite tubulure (5) présente, à partir de la première face frontale (F1), une première partie (5-1) inclinée par rapport audit axe longitudinal (A1) et/ou excentrée par rapport audit plan médian (P).
2. Radiateur selon la revendication 1, dans lequel ladite première partie (5-1) de la tubulure est décalée vers un premier côté dudit plan médian (P) de manière à dégager sur l'autre côté de celui-ci une surface plane (10) dans la première face frontale (F1) pour un contact étanche à l'air entre le radiateur et un boîtier d'appareil de chauffage contenant celui-ci.
3. Radiateur selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel ladite première partie (5-1) de la tubulure (5) est inclinée par rapport audit plan médian.
4. Radiateur selon la revendication 2, dans lequel ladite première partie de la tubulure est inclinée vers ledit premier côté dudit plan médian (P).
5. Radiateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite première partie (6-1) de la tubulure (6) est inclinée par rapport au plan (P2) contenant l'axe longitudinal (A2) de la boîte à fluide (2) et orthogonal audit plan médian (P).

6. Radiateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite première partie (5-1) de la tubulure (5) est reliée par un coude (5-3) à une seconde partie (5-2) qui est située du même côté que la boîte à fluide (1) par rapport à un plan limite (P3) perpendiculaire audit axe longitudinal et tangent audit coude (5-3).

7. Radiateur selon la revendication 6, dans lequel ladite seconde partie (5-2) s'étend sensiblement perpendiculairement audit axe longitudinal (A1) et est également tangente audit plan limite (P3).

8. Radiateur selon la revendication 6, dans lequel ladite seconde partie (5-2) s'écarte dudit plan limite (P3) à partir dudit coude.

9. Radiateur selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel sont respectées les inégalités suivantes:

$$\cos \beta \times \sin \alpha \leq (X_{\max}/L)$$

$$\cos \beta \times \cos \alpha \leq (Y_{\max}/L)$$

$$0 \leq \alpha \leq 2\pi$$

$$-\pi/2 \leq \beta \leq \pi/2$$

dans lesquelles L est la longueur du vecteur reliant les points d'intersection (O, A) de l'axe médian (A3) de la première partie (5-1) de la tubulure (5) avec la première face frontale (F1) et avec l'axe médian (A4) de la seconde partie (5-2),  $\alpha$  est l'angle formé par ledit vecteur avec ledit plan médian (P),  $\beta$  est l'angle formé par ledit vecteur avec le plan (P1) contenant l'axe longitudinal (A1) de la boîte à fluide (1) et orthogonal audit plan médian (P),  $Y_{\max}$  est la distance maximale disponible dans le véhicule pour loger la tubulure à partir de la première face frontale (F1) dans la direction de l'axe longitudinal (A1) de la boîte à fluide (1) et  $X_{\max}$  est la distance maximale disponible dans le véhicule pour loger la tubulure à partir de l'origine (O) dudit vecteur dans la direction perpendiculaire audit plan médian (P),  
 $\alpha$  et  $\beta$  n'étant pas tous deux nuls.

10. Radiateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la boîte à fluide (1) et au moins un tronçon, adjacent à celle-ci, de la tubulure (5) sont formés par l'assemblage inséparable d'au moins deux pièces (11, 12).

5

11. Radiateur selon la revendication 10, dans lequel la boîte à fluide (1) et ledit tronçon sont formés par l'assemblage de deux pièces (11, 12) dont chacune définit sensiblement une moitié de la boîte (1) et une moitié dudit tronçon.

10

12. Radiateur selon la revendication 10, dans lequel la boîte à fluide (1) et ledit tronçon sont formés par l'assemblage de deux pièces dont l'une (13) définit sensiblement une paroi longitudinale de la boîte (1) et l'autre (14) le reste de la boîte (1) et ledit tronçon.

15

13. Radiateur selon la revendication 10, dans lequel la boîte à fluide (1) et ledit tronçon sont formés par l'assemblage de trois pièces dont deux (15, 16) définissent chacune sensiblement une moitié de la boîte (1) et la troisième (17) ledit tronçon.

20

14. Radiateur selon l'une des revendications 10 à 13, dans lequel lesdites pièces sont à base d'aluminium.

25

15. Radiateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il est prévu une seconde boîte à fluide (2) s'étendant selon un axe longitudinal (A2) contenu dans ledit plan médian (P), le faisceau d'échange de chaleur (3) étant interposé entre les deux boîtes à fluide, auxquelles sont associées respectivement une tubulure d'entrée de fluide et une tubulure de sortie de fluide (5, 6), la tubulure associée à la seconde boîte à fluide (2) étant également telle que définie dans l'une des revendications précédentes.

30

35

16. Appareil de chauffage ou de climatisation de l'habitacle d'un véhicule comprenant un radiateur selon l'une des revendications précédentes logé dans un boîtier (21, 22, 23, 24), ledit boîtier étant en contact sensiblement étanche à

l'air avec une zone (10) de ladite première face frontale (F1) qui est dégagée grâce à l'inclinaison et/ou à l'excentration de la première partie (5-1) de la tubulure (5).

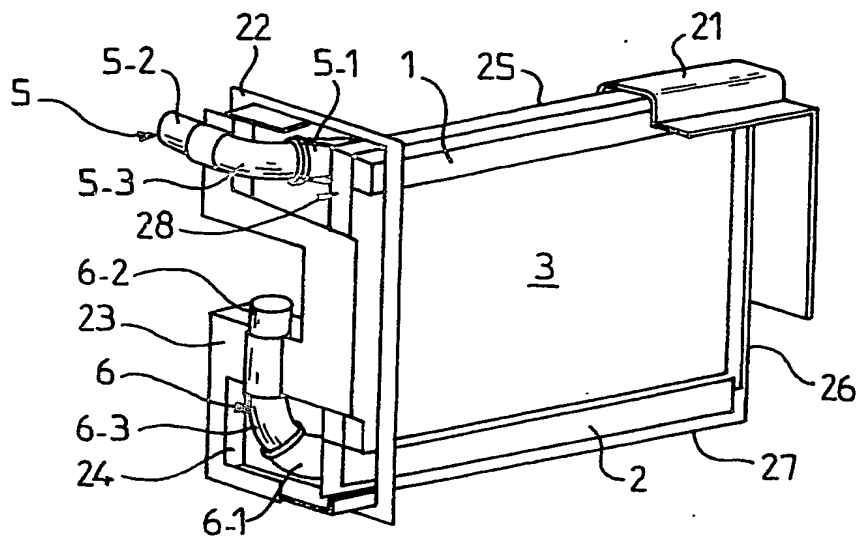


FIG.1

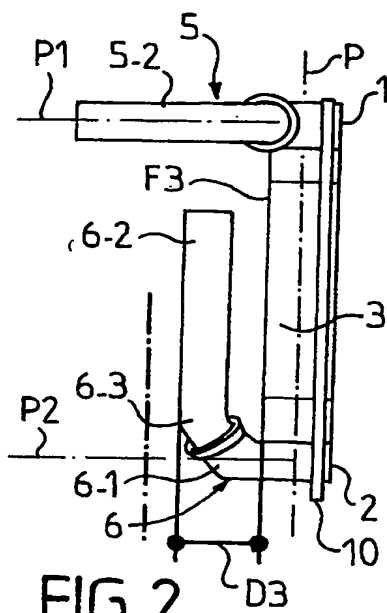


FIG.2

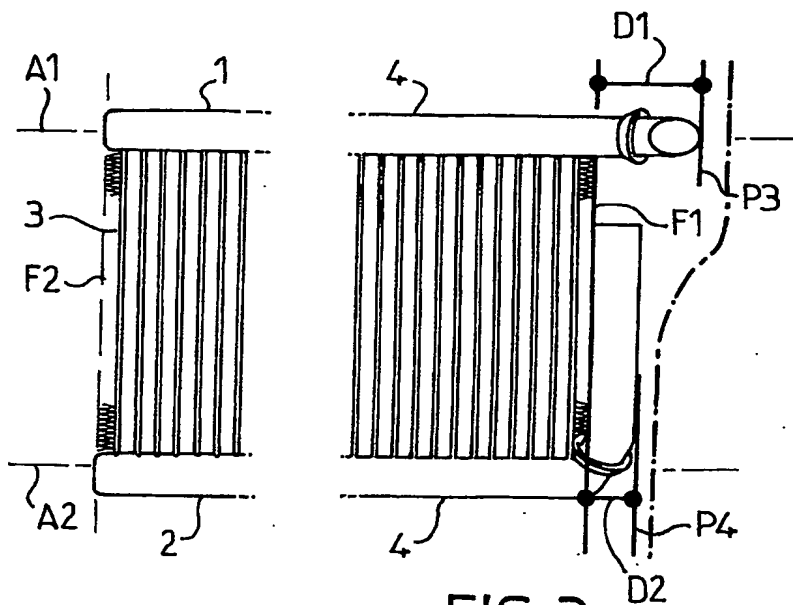


FIG.3

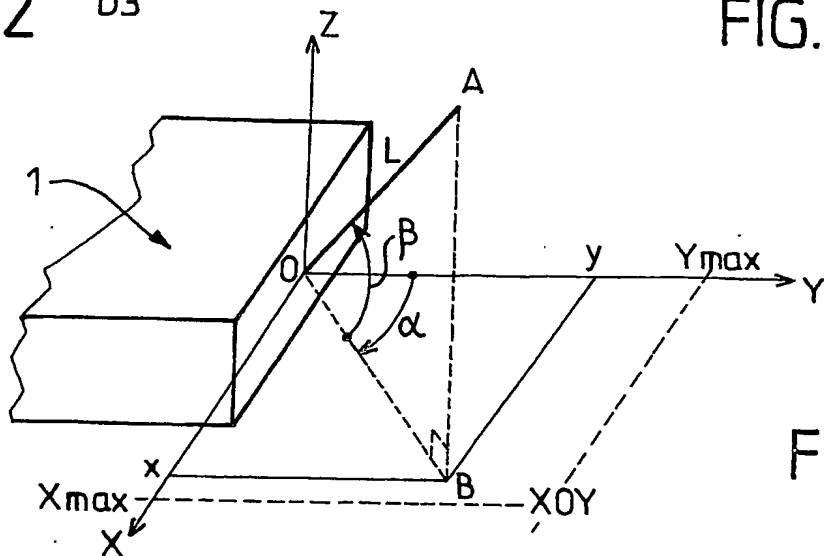


FIG.4



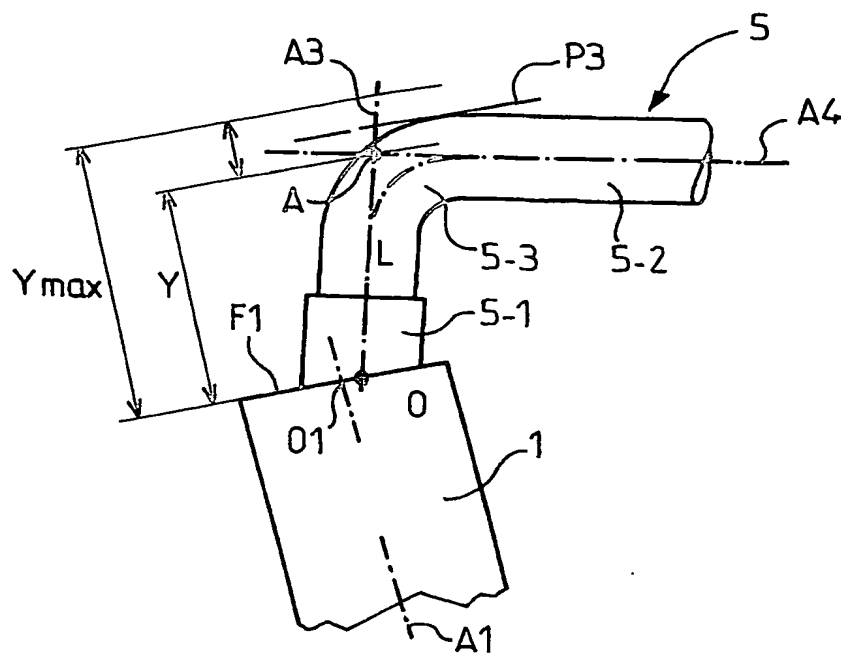


FIG. 5

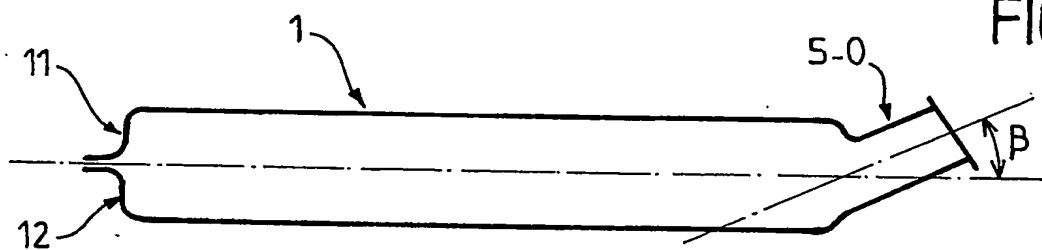


FIG. 6

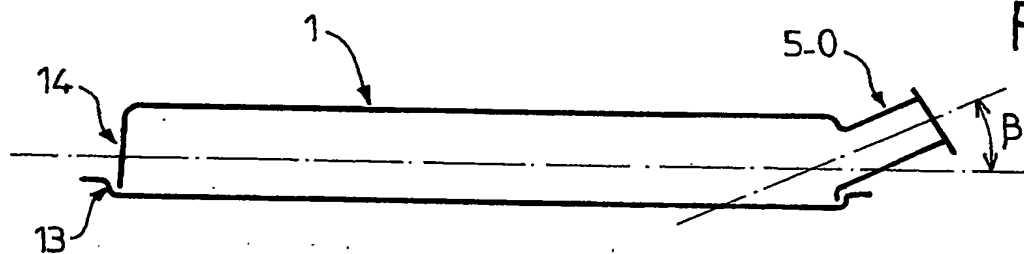


FIG. 7

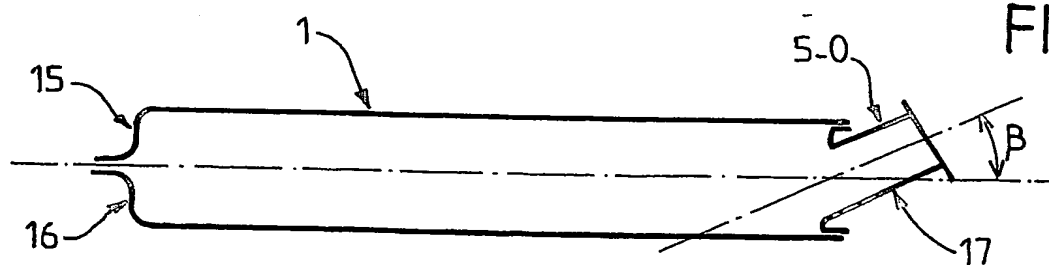


FIG. 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

/IB2004/001213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F28F9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 526 932 A (VALEO) 18 November 1983 (1983-11-18) figures	1-4, 10, 12, 15
X	EP 0 570 287 A (VALEO THERMIQUE HABITACLE) 18 November 1993 (1993-11-18) column 1, line 21 - line 42 column 4, line 39 - line 44 column 5, line 38 - line 49; figures	1-4, 6
A	FR 2 724 873 A (SOCORI TECHNOLOGIES) 29 March 1996 (1996-03-29) abstract; figures	1, 16
A	US 6 289 983 B1 (PUSTELNIK WERNER) 18 September 2001 (2001-09-18) abstract; figures	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 July 2004

Date of mailing of the international search report

30/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mootz, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ational Application No

/IB2004/001213

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 6 283 200 B1 (MUTO SATOMI ET AL)  4 September 2001 (2001-09-04)  column 4, line 57 - line 64; figure 5</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

.../IB2004/001213

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR 2526932	A	18-11-1983	FR	2526932 A1	18-11-1983
			DE	3317750 A1	17-11-1983
			ES	279979 U	01-06-1985
			IT	1171158 B	10-06-1987
EP 0570287	A	18-11-1993	FR	2691241 A1	19-11-1993
			DE	69300938 D1	18-01-1996
			DE	69300938 T2	25-04-1996
			EP	0570287 A1	18-11-1993
			ES	2086898 T3	01-07-1996
			JP	6026781 A	04-02-1994
FR 2724873	A	29-03-1996	FR	2724873 A1	29-03-1996
US 6289983	B1	18-09-2001	AT	405882 B	27-12-1999
			AT	33098 A	15-04-1999
			WO	9944005 A1	02-09-1999
			AT	225025 T	15-10-2002
			AU	750882 B2	01-08-2002
			AU	1645999 A	15-09-1999
			BR	9808999 A	08-08-2000
			CA	2286006 A1	02-09-1999
			CN	1253618 T	17-05-2000
			DE	59805710 D1	31-10-2002
			EP	0983475 A1	08-03-2000
			ES	2184346 T3	01-04-2003
			IL	132462 A	23-11-2003
			JP	2001522449 T	13-11-2001
			NO	995107 A	20-10-1999
			PL	336407 A1	19-06-2000
			PT	983475 T	28-02-2003
US 6283200	B1	04-09-2001	JP	2000227298 A	15-08-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Inde Internationale No

/IB2004/001213

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 F28F9/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F28F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 526 932 A (VALEO) 18 novembre 1983 (1983-11-18) figures	1-4, 10, 12, 15
X	EP 0 570 287 A (VALEO THERMIQUE HABITACLE) 18 novembre 1993 (1993-11-18) colonne 1, ligne 21 - ligne 42 colonne 4, ligne 39 - ligne 44 colonne 5, ligne 38 - ligne 49; figures	1-4, 6
A	FR 2 724 873 A (SOCORI TECHNOLOGIES) 29 mars 1996 (1996-03-29) abrégé; figures	1, 16
A	US 6 289 983 B1 (PUSTELNIK WERNER) 18 septembre 2001 (2001-09-18) abrégé; figures	1
	----- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 juillet 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/07/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mootz, F

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

ide Internationale No

/IB2004/001213

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 6 283 200 B1 (MUTO SATOMI ET AL)  4 septembre 2001 (2001-09-04)  colonne 4, ligne 57 - ligne 64; figure 5  -----</p>	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

de Internationale No  
/IB2004/001213

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2526932	A	18-11-1983	FR 2526932 A1	18-11-1983
			DE 3317750 A1	17-11-1983
			ES 279979 U	01-06-1985
			IT 1171158 B	10-06-1987
EP 0570287	A	18-11-1993	FR 2691241 A1	19-11-1993
			DE 69300938 D1	18-01-1996
			DE 69300938 T2	25-04-1996
			EP 0570287 A1	18-11-1993
			ES 2086898 T3	01-07-1996
			JP 6026781 A	04-02-1994
FR 2724873	A	29-03-1996	FR 2724873 A1	29-03-1996
US 6289983	B1	18-09-2001	AT 405882 B	27-12-1999
			AT 33098 A	15-04-1999
			WO 9944005 A1	02-09-1999
			AT 225025 T	15-10-2002
			AU 750882 B2	01-08-2002
			AU 1645999 A	15-09-1999
			BR 9808999 A	08-08-2000
			CA 2286006 A1	02-09-1999
			CN 1253618 T	17-05-2000
			DE 59805710 D1	31-10-2002
			EP 0983475 A1	08-03-2000
			ES 2184346 T3	01-04-2003
			IL 132462 A	23-11-2003
			JP 2001522449 T	13-11-2001
			NO 995107 A	20-10-1999
			PL 336407 A1	19-06-2000
			PT 983475 T	28-02-2003
US 6283200	B1	04-09-2001	JP 2000227298 A	15-08-2000